JAXA's

［ジャクサス］June 2014
宇宙航空研究開発機構機関誌

No.056

No.056

宇宙航空研究開発機構機関誌

INTRODUCTION

2014年5月14日10時58分（日本時間）、若田光一宇宙飛行士が国際宇宙ステーション（ISS）から地球に帰還しました。約6カ月の長期滞在ミッションの後半の3月には、日本人初となるISS船長に就任。分刻みのスケジュールのなかで、成果を最大限に出すことを目指してどのようなミッションに挑んだのか、地上でその活動を見守った三宅正純 有人宇宙技術センター長に聞きました。若田宇宙飛行士の船長就任と時を同じくして、2014年2月に打ち上げられたGPM主衛星（全球降水観測計画主衛星）から初めての観測画像が届きました。地球全体の降水を観測することが、日々の暮らしや将来の地球にどのように貢献していくのか、画像の解説とともにご紹介します。そして5月24日、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」の打ち上げが成功しました。「だいち」の後継機として、災害観測、国土保全、森林伐採の監視、資源探査など、さまざまな分野での利用拡大を目指します。ビジュアルページ（10〜11p）では、皆さまからお寄せいただいた打ち上げ写真をご紹介。力作の数々をお楽しみください。

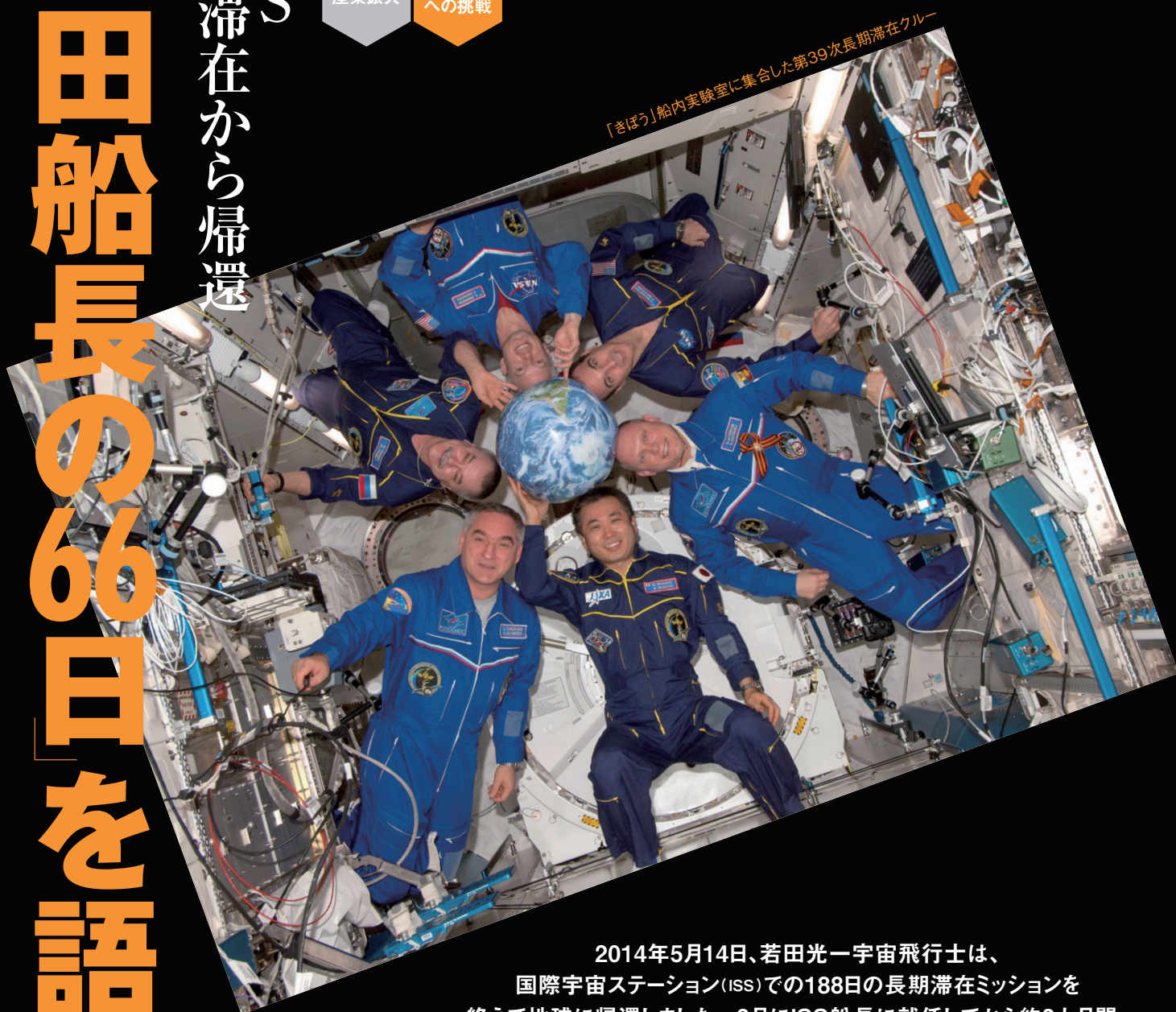
『JAXA's』では、
JAXAが取り組む3つの分野での活動を
ご紹介していきます。
1 安心・安全な社会を目指す「安全保障・防災」
2 宇宙技術を通して日本の産業に貢献する「産業振興」
3 宇宙の謎や人類の活動領域の拡大に挑む
「フロンティアへの挑戦」です。

安全保障 防災 / 産業振興 / フロンティアへの挑戦

CONTENTS

表紙画像：カザフスタン共和国の草原に着陸したソユーズ宇宙船から運び出される若田宇宙飛行士
JAXA/NASA

安全保障
防災
産業振興
フロンティアへの挑戦

ISS長期滞在から帰還
「若田船長の66日」を語る

「きぼう」船内実験室に集合した第39次長期滞在クルー

**2014年5月14日、若田光一宇宙飛行士は、
国際宇宙ステーション（ISS）での188日の長期滞在ミッションを
終えて地球に帰還しました。3月にISS船長に就任してから約2カ月間、
ISSを円滑に運用していくためにどのような活動を行ったのか、
三宅正純 有人宇宙技術センター長に聞きました。**

聞き手:寺門和夫（科学ジャーナリスト）

――若田宇宙飛行士の船長（コマンダー）としての活動についてうかがいます。船長就任は3月9日でした。

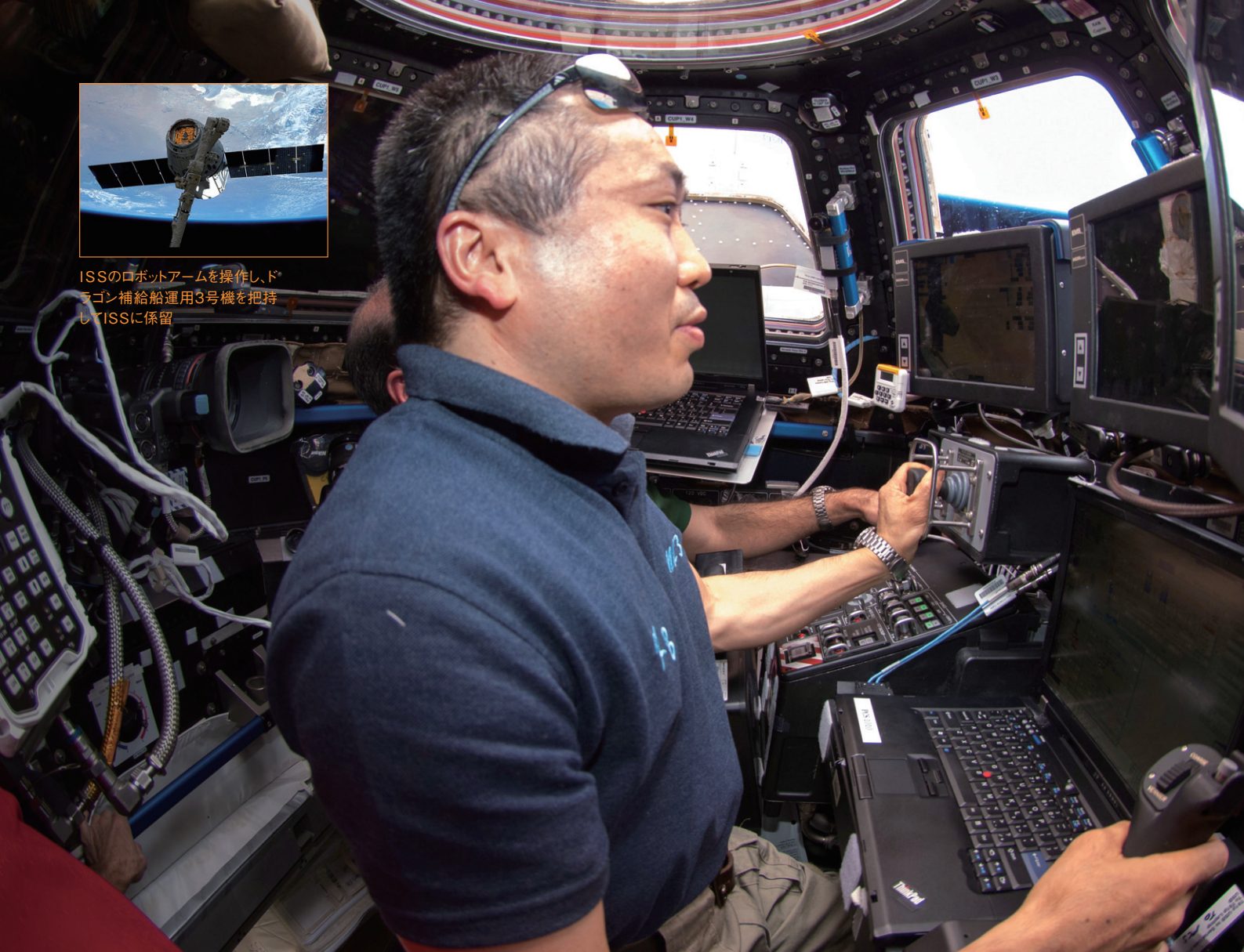
三宅　アメリカやロシアからは、「若田宇宙飛行士が船長になったことは日本の有人宇宙飛行にとって非常に意義深いことだ」、あるいは「日本の技術貢献が、ISSに必要不可欠であることの証明だ」といったメッセージが送られてきました。私たちも改めて若田船長とともに、ISSをしっかり運用していくぞという気持ちになったものです。

――仕事は相当忙しいものだったようですね。

三宅　船長の任務として緊急時の対応があり、そのための訓練を地上でもたくさん行ってきましたが、やはり、毎日の作業スケジュール調整といった日常業務も重要な仕事です。若田宇宙飛行士が船長に就任してから、これでもかというぐらい計画外のことが起きました。特に、前船長のオレッグ・コトフ宇宙飛行士（露）らのクルーが3月11日に帰還してから、スティーブン・スワンソン宇宙飛行士（米）ら新しいクルーが3月28日に

三宅正純
MIYAKE Masazumi
有人宇宙ミッション本部
有人宇宙技術センター長
兼 ISSプログラムマネージャ

画像:JAXA/NASA

ISSのロボットアームを操作し、ドラゴン補給船運用3号機を把持してISSに係留

到着するまでの間は、ISSに宇宙飛行士は3人でしたから、本当に忙しく、仕事をうまく配分しなければなりませんでした。マネジメントの観点から、若田船長にとって大変いい経験になったと思います。

過密スケジュールを調整し全てに対応できるように準備

三宅　4月20日にISSに到着したアメリカの民間無人輸送船「ドラゴン」には、生活物資や装置類のほか、いろいろな生物実験のサンプルも搭載されていました。そうしたサンプルは打ち上げ直前に「ドラゴン」の冷凍庫に積み込まなくてはなりません。ISSに到着したら、すぐに運び出し、実験を開始します。日本だけでなく、アメリカやヨーロッパも実験を行うことになっていたので、「ドラゴン」がいつ到着するかはISSでの実験スケジュールに大きな影響を与えます。ところが、「ドラゴン」の打ち上げは何度も延期になりました。その度にISS上ではスケジュール調整が必要になりました。

――そこに、緊急の船外活動(EVA)が入ったわけですね。

三宅　4月12日にISSの船外に設置されているMDM(コマンドを中継する装置)が不具合を起こし、交換するための緊急EVAを行うことになったのです。しかし一方で、ISSでの実験の時間も最大限確保しなければなりません。それは実験サンプルを積んだ「ドラゴン」がいつISSに到着するかに大きく左右されます。「ドラゴン」が到着した後にEVAを行うか、それとも到着前に行うか。さまざまなオプションが考えられるなか、船長はクルーの代表としてどんな段取りになっても最大限の成果が出せるように準備しなければならない。そういうところを、若田船長が同僚クルーの体調も把握しながらリーダーシップを発揮して地上と調整を行ったわけです。

――実際にEVAを行ったのが、「ドラゴン」が到着してからすぐ後でしたね。

三宅　4月23日に行われましたが、さらなるハードルがありました。この日は、ロシアが新しいランデブー・ドッキング・システムの試験のために、プログレス輸送船をISSから一時的に分離する日に当たっていたのです。「ドラゴン」からの物資搬入やプログレス分離の作業に干渉しないようにEVAを実施する必要がありましたし、そもそもEVAを行うには事前に宇宙服などの準備も必要です。クルーの就寝時間帯を移動させる「スリープシフト」や休日をどこに持ってくるかなど、もろもろの調整が必要です。若田船長も、船長になって初めて経験できることだったと伝えてきました。

――EVA自体は難しいものではなかったのですか。

ISS長期滞在から帰還
「若田船長の66日」を語る

観測窓「キューポラ」から船外の様子をモニタ中

三宅　通常、EVAは6時間半ほど行われることが多いのですが、今回は1時間半ほどで終わりました。EVAでスワンソン宇宙飛行士が使用したEVA宇宙服は、2013年7月に行われたEVAの際に、ヘルメット内に水漏れが生じた物でした。まだ完全な修理は行われておらず、あくまでも緊急時対応のEVAとして、限られた作業だけが短時間で行われました。

――船長としても、EVAの安全性を軌道上できちんと確認しなければいけませんね。

三宅　もちろんです。部品を交換したり、ISS内で実際に水を通して漏れがないかを確認したりする作業をしっかり行っていました。

――ISS内の装置のメンテナンスについてはどうでしたか。

三宅　若田船長が特に時間を費やしていたのは、水再生装置、酸素再生装置、二酸化炭素除去などの環境制御系システムの点検修理作業でした。こうした装置は数カ月に一度は点検が必要となっている状況で、それがちょうど彼が船長となった時期に集中してしまった感があります。

日本の有人技術のレベルの高さを世界に知らしめた

――それらを含め、若田船長は「和の心のリーダーシップ」でISSを無事に運用したわけですね。この経験は、今後どのような形で生かされていきますか。

三宅　2015年に油井亀美也宇宙飛行士、2016年に大西卓哉宇宙飛行士と、JAXAの宇宙飛行士の長期滞在が続きます。金井宣茂宇宙飛行士もいずれ長期滞在を経験するでしょう。ISSの使われ方は多角的になっています。宇宙飛行士がするべき仕事は増え、より高度になっていきます。若田船長がISSで経験したことや、マネジメントの厳しさ、難しさを後輩たちにしっかり伝えてもらい、第2、第3の船長の育成にも期待したいと思います。

――将来の国際的な有人宇宙活動に対する日本の貢献を考える上でも、若田船長の経験はとても大事ですね。

三宅　日本の有人宇宙活動だけでなく、ISS計画、さらにはその先の国際宇宙探査協力ミッションの牽引者としての活躍も期待しています。

――アメリカのオバマ大統領は、ISSの利用を2024年まで延長すると発表しています。科学実験だけでなく、有人火星探査までを見すえた技術開発をISSで行っていこうという考えですね。ISS計画もどんどん進化しています。

三宅　ISSの地球低軌道を越えた、将来の月や小惑星、火星探査のために、日本がどのような技術で貢献できるのかが至急の命題になっています。2015年には、NASAのスコット・ケリー宇宙飛行士とロシアのミカエル・コニエンコ宇宙飛行士による1年間の長期滞在ミッションが始まります。このミッションでは、長期滞在による人体への影響を評価し、対策を取るための研究が国際間で進められることになっています。JAXAもこれまでの宇宙医学研究の成果や、2008年から行ってきたISSでの放射線計測の成果で、かなり貢献できると考えています。宇宙放射線防御に関する研究は、日本が非常に進んでいますから。

上:「きぼう」日本実験棟から米・ナノラックス社の超小型衛星を放出するための準備作業
下:JAXAの「Hybrid Training実験」で、運動効率のよい小型のハイブリッドトレーニング装置を腕に着けて筋力トレーニングを行い、装置の操作性と効果を確かめる実験に参加。高齢化社会や医療への貢献が期待される

――宇宙で長期間生活するための生命維持装置や水再生装置など、日本が貢献できそうな技術はまだまだありますね。

三宅　その一つとしてJAXAでは、日本の地上技術を生かした水再生装置の基礎研究をこれまで行ってきました。「きぼう」の開発・運用で力が付きましたから、例えば有人居住モジュールなどの重要なシステムについても、将来日本が提供できるようになりたいですね。世界に比べて日本が先んずるような強みの技術をしっかり持ちたいと思っています。その意味でも、若田宇宙飛行士が船長になり、あわせて日本の有人技術自体のレベルの高さが改めて国際的に認識されるようになったのは、非常に意味があることです。若田宇宙飛行士の豊富な経験を、今後は将来の有人宇宙探査などの技術開発にも反映させたいと思っており、今後、若田宇宙飛行士には日本の有人宇宙開発の先駆者的な存在として活躍してほしいと思っています。

宇宙生活の「ホント？」の話

現在、人が宇宙で生活できる唯一の施設が

宇宙専用のラーメンがあるってホント？

ホントです。ただし丼から麺をすって味わうことはできません。ISS内で汁や具が飛散すると、機器に付着して悪影響を与えかねないからです。麺は俵状の少し大きな一口サイズにまとめられ、そこにトロミをつけた汁と具がからめられた「スペース・ラム」が2007年からISSの食品リストに加わりました。〝長期滞在の際の精神的なストレスを和らげ、ひいては仕事の効率の維持・向上につながることを目的として開発〟された「宇宙日本食」の一つです。開発には野口聡一宇宙飛行士も関わりました。

「スペース・ラム」カレー味の地上での盛り付け例。ISSでは専用パッケージに入れられ、そこに70度のお湯を注いで食べる

JAXAでは、食品メーカーが提案する食品が宇宙食としての基準を満たしている場合に「宇宙日本食」として認め、現在12社28品目を宇宙飛行士の食事に採用しています。海外の宇宙飛行士には、「サバの味噌煮」や「カレー」が人気だそう。「各国の宇宙食を持ち寄っての食事が、チームの結束を高めることにつながる」と若田宇宙飛行士も語っています。

★詳しくはこちらから
http://iss.jaxa.jp/spacefood/about/

ISSにお掃除ロボットがいるってホント？

今はいません。ですが、人間が活動すればどうしても出る繊維くず、皮脂、食べかすなどは、ISS船内を浮遊し、空調システムのフィルタに付着します。その掃除は宇宙飛行士の大事な日課。JAXAでは「宇宙飛行士の作業負担を軽減するとともに、限られた活動時間をより高度な作業に集中させるため」、次のような機能を備えた掃除ロボットの開発に一緒に取り組んでくれるパートナーを募集しています。

- **●船内を自在に動きまわり指定の位置で静止。**
- **●エアコンの吸気・送気口のホコリの除去や、ハンドレールなどの拭きとり作業を行う。**
- **●バッテリーが少なくなったら自分で充電ポートに戻る。**
- **●宇宙飛行士に負担をかけず、地上からの遠隔操作が可能。**

（「きぼう」船内用　監視・清掃ロボット）

★詳しくはこちらから
http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/offer/skill_theme.html

床掃除用の自律ロボットが、無重量のISS船内を3次元的に自在に動き回るイメージですね。「お掃除ロボット」の実現が少しでも早まるよう、皆さまもアイデアをお寄せください。

右：「きぼう」の掃除を行う星出宇宙飛行士
左：使わなくなった実験器具や使用後の衣服などは、宇宙ステーション補給機「こうのとり」に積み、大気圏に再突入する際の熱で焼却処分する

宇宙飛行士は毎日走っているってホント？

ホントです。ただし無重量なので、トレッドミル（画像左）に身体をうまく固定する工夫が必要です。過去にはボストンマラソン開催に合わせフルマラソンの距離を走りきった宇宙飛行士もいるほどです。この他にもマシンを使った筋力トレーニングなど、宇宙飛行士には1日なんと2時間のエクササイズのメニューが課せられます。宇宙では重力の負荷がなくなるため、何もしないと筋肉や骨量が急速に減少してしまうからです。

それにしても分刻みのスケジュールで仕事をする宇宙飛行士にとって2時間のエクササイズは、かなりの負担です。そこで、より短時間で効果の高いエクササイズ方法の開発が進められ、若田宇宙飛行士によって効果測定が行われました（5ページ画像）。軌道上でしっかりエクササイズしていれば、標準で45日間のメニューとなっている地球帰還後のリハビリから、早く解放されることもあるようです。

宇宙では背が伸びるってホント?

ホントです。重力の負荷がかからなくなるので、背骨の軟骨(椎間板)がゆるみ、2~3cm身長が伸びるそうです。腰痛や肩こりに悩まされている人も、宇宙に行けば症状緩和が期待できます。このほか、体液が上半身に移動すること(体液シフト)で、足が細くなり顔が丸くなる(ムーンフェイス)現象が起こります。さらに足裏に体重がかからないため、角質層が軟化しボロボロと剝がれる現象も確認されています。

医師でもある古川宇宙飛行士がISS長期滞在の際、自らを被験者に体の変化を観察。滞在1カ月あたりから足裏の角質がむけはじめた。いったん伸びた身長も体液シフトも、地球に帰還すると当然ながら元に戻るのでご心配なく

国際宇宙ステーション(ISS)です。日本も実験棟「きぼう」や補給船「こうのとり」そして宇宙飛行士の活動を通し、その運用に大きな役割を果たしています。今回は皆さんから寄せられる質問をベースに、宇宙での生活に関わるトリビアルなようで味わい深い情報をまとめました。

構成/喜多充成　画像:JAXA/NASA

ISSに"保健室"があるってホント?

基本的に健康体であり、検査や体調管理も入念に行っているとはいえ、宇宙飛行士も生身の人間。医師出身の宇宙飛行士は多いのですが、長期滞在のクルーにいつも医師がいるとは限りません。心肺停止時などの救命処置も必要ならばやらざるを得ません。ISSには、AED、気道確保キットなどの緊急手術キット類が用意されています。特に宇宙で重要なのが、患者となる宇宙飛行士の身体を保持固定する器具。いわば宇宙の施術台です(画像右下)。こうした機器や器具を扱う訓練は地上でも宇宙でも定期的に行っています。さらに、日ごろからの健康管理のための遠隔診療を行う「宇宙医学実験支援システム」(画像左下)の技術実証も始まっています。

右:施術台を使った心臓マッサージの訓練
左:ISSと地上を結び、古川宇宙飛行士の舌の状態をチェック中

怖いのは火事だけじゃないってホント?

ISSでは「火災」に加え、デブリや微小隕石衝突で空気が抜ける「急減圧」や、冷媒として使われているアンモニアなどが船内に漏れ出す「有毒物質漏洩」の3つが緊急事態と位置付けられ、定期的に訓練が行われています。被害の出た区画を閉鎖するかどうか、閉鎖に先立つクルーの位置確認など、人命に関わる緊急事態への対処は、ISS船長の最も重要な仕事の一つです。

火災訓練で、酸素マスクを装着する若田宇宙飛行士。鎮火できなかった場合はソユーズ宇宙船に搭乗してISSから緊急帰還する

宇宙飛行士は泳ぎも得意ってホント?

ホントです。船外活動の訓練はプールで行いますし、サバイバル訓練にも水泳は必須。さらにフロリダ州キー・ラーゴ沖の水深20mの海底にある研究施設「アクエリアス」に滞在するNEEMO訓練も、ISS長期滞在クルーとして必須の訓練メニューです。2008年のJAXA宇宙飛行士募集では、「水着および着衣で75m(25m×3回)を泳げる。また10分間立ち泳ぎが可能であること」と具体的に表現されています。このほかにも、洞窟や山岳での生活を通して、ミッションの遂行やリーダーシップ、フォロワーシップを身に付けるCAVESやNOLS訓練、ジェット機を使った飛行訓練、ソユーズ宇宙船の操作訓練、ロシア語の没入訓練、宇宙実験の手順確認など、宇宙飛行士はさまざまなスキルを身に付けます。

NEEMO訓練の様子。チームワークや自己管理の能力を向上させる訓練のほか、宇宙に似た環境下で、ISSや月・火星探査に向けた新技術・ミッション運用技術の開発を行う

GPM主衛星、初画像を公開

全球の水の動きの理解に王手をかける

2014年2月28日、種子島宇宙センターから打ち上げられた全球降水観測計画主衛星（GPM主衛星）が取得した初画像が公開された（3月25日）。日本の東海上の温帯低気圧による降水の分布と強さを描き出した3D画像だ。雨雲の断面をCTスキャンのように描き“降水”部分を3D画像で得る機能は、先代の熱帯降雨観測衛星「TRMM」（NASAとの共同で1997年打ち上げ、今も現役）で初めて実現したが、GPM主衛星の初画像のより広い観測幅と高い感度には息をのんだ。

取材:山根一眞（ノンフィクション作家、『JAXA's』編集顧問）

安全保障 防災
産業振興
フロンティアへの挑戦

「TRMMの初画像公開で苦労した経験から、GPM主衛星ならではのすごさが分かる画像を出したかった。ちょうど日本近海の低気圧の雨が観測できたので、この画像処理に全力投球し、発表したんですよ」

「TRMM」、そして「GPM」と衛星による降水観測に長年取り組んできた沖理子主幹研究員（第一衛星利用ミッション本部・地球観測研究センター）は何ともうれしそうな表情だった。

一般の気象衛星は「雲」を捉えた画像を見せてくれるが、その雲の下では必ずしも雨が降っているわけではない。

「雲のうち雨が降っているのは1割前後にすぎません。そこで、初画像では雨が降っているところを見ていただきたかった」

というGPM計画だが、いささか分かりにくい。天気予報のための気象衛星の一つと思う人もいるようだが、違う。日本がNASAなどと国際共同で進めている〝全地球の降水の挙動を知る〟壮大なプロジェクトなのだ。しかも、日本の科学的、技術的貢献はことさら大きい。

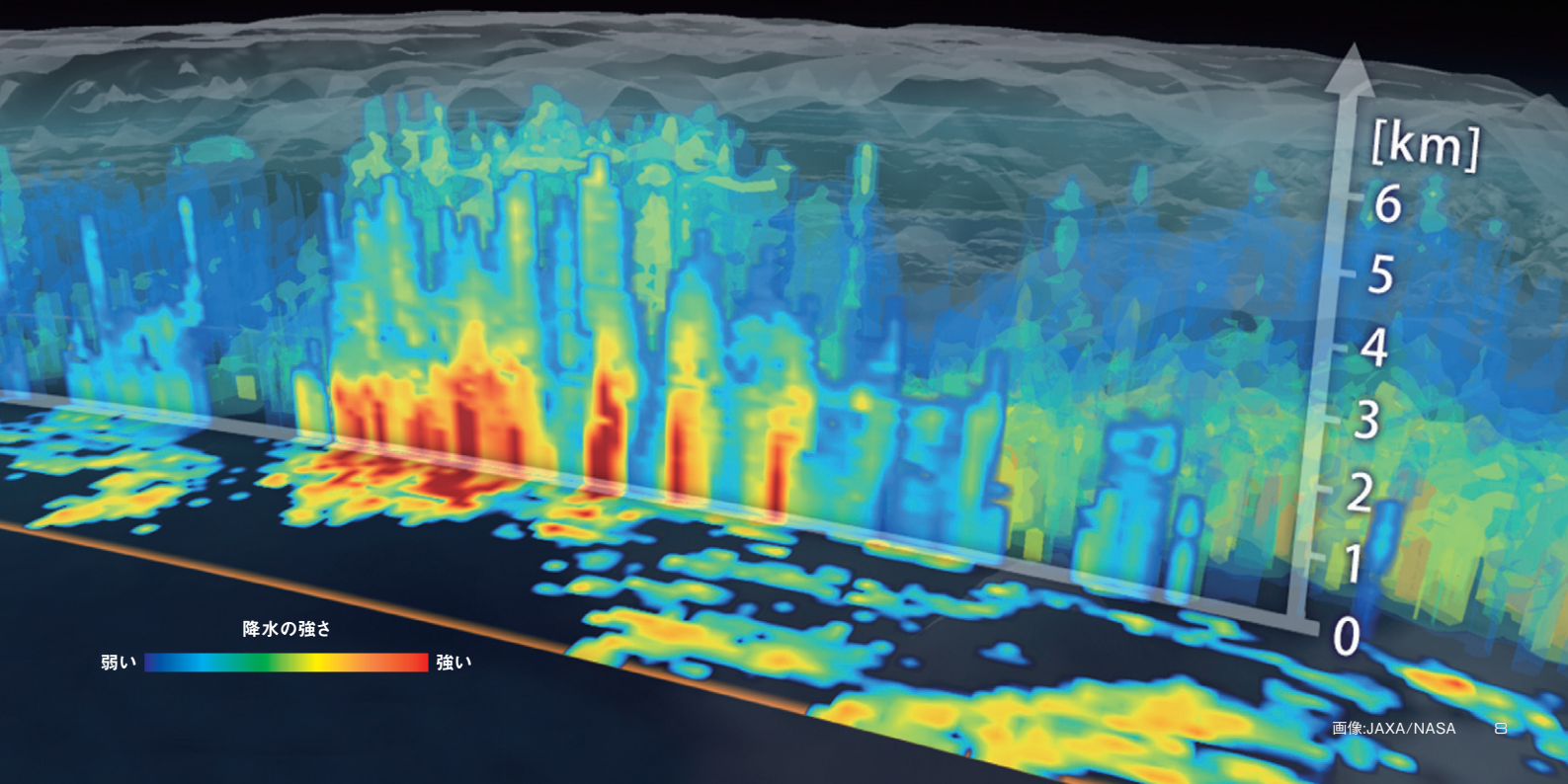
地球規模の降水地図作成を目指す

水の惑星、地球。全生命は水なしには生きていけない。その水の97・5％は海水で、淡水は2・5％のみ。淡水のの約7割は氷河や永久氷雪で、河川や湖沼の量は淡水全体のたった0・3％。

下画像はDPRによる降水の三次元分布。高度約7kmからの降水の様子を捉えた。今回観測された温帯低気圧は沖縄近海で発生し、GPM主衛星が観測した3月10日夜に、台風に匹敵するほど発達。この影響で日本の広い範囲に強い寒気が入り込んだために全国的に真冬並みの寒さとなった。上画像はGMIによる降水の平面分布。観測幅が広いため低気圧の外観を捉えることができ、降水を全球的に観測できる。

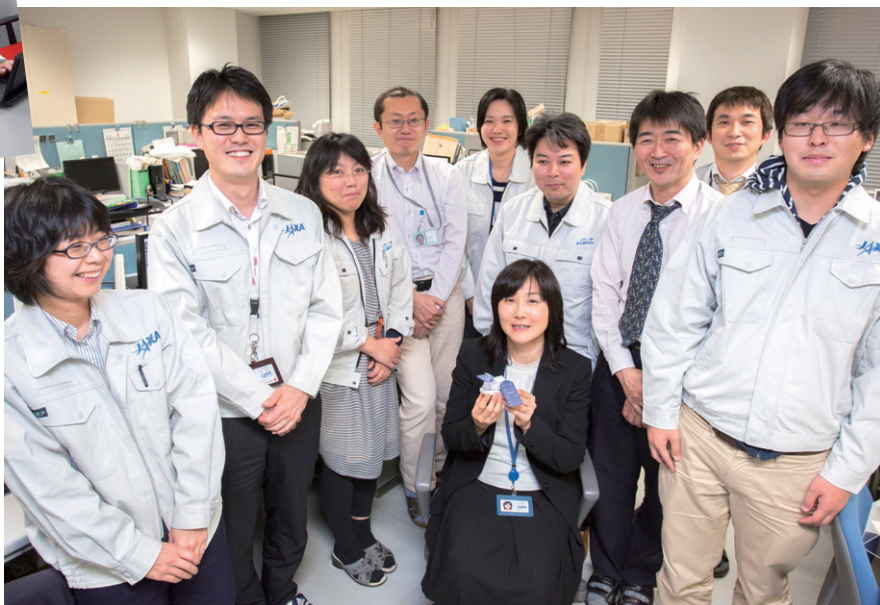
[km] 6 5 4 3 2 1 0

降水の強さ
弱い 強い

画像:JAXA/NASA

その供給源が雨や雪などの降水だ。これほどわずかな量の淡水の上に生態系が維持されている。また降雨や降雪は偏りや変動があるため、巨大災害の原因でもある。実は、世界の自然災害被害の3分の2は洪水や暴風雨なのだが、気候変動によってその被害の増大が心配されている。

一方、地表面での降水観測は地表面の約25%しか実現していない。だからこそ、宇宙からの降水観測衛星の使命は極めて大きい。GPM計画が、日本とNASAのみならず世界各国が参加する国際共同プロジェクトであるゆえんだ。

また、このプロジェクトがGPM〝計画〟と呼ばれるのは、降水観測衛星1つで成り立つものではないためでもある。「GPM主衛星」の衛星本体は、アメリカが開発製造。打ち上げは日本のH-IIAロケットが担当した。この衛星には降水データを得る2つの観測装置が搭載されている。NASAが開発したGMI（マイクロ波放射計）とJAXAがNICT（情報通信研究機構）と共同で開発したDPR（二周波降水レーダ）だ。雨や雪は電波（マイクロ波）をわずかに発している。GMIはそのマイクロ波を13チャンネルの受信機で捉え、降水の強さや仕組みを知る。これは3Dではなく2D画像だ。DPRは、「TRMM」にも搭載した降水に向けて電波を発射するレーダだ。

GPM主衛星にはDPRの進化モデルを2基装備した。1つが弱い雨や雪を観測するKaPR（35.5GHz）、1つが強い雨を観測するKuPR（13.6GHz）。いずれも衛星から発射し降水や降雪の粒子に当たって返ってくる電波を捉え、初画像のように3D画像として描くことができる。

沖理子主幹研究員（手前中央）とGPM利用研究チームのメンバー

この降水観測衛星を「GPM〝主〟衛星」と呼ぶのは、GPMプロジェクトがこの衛星のほかに、日本の水循環変動観測衛星「しずく」や米国海洋大気庁の気象観測衛星など各国の複数の地球観測衛星とリンクした衛星軍団だからだ。GPM計画は、それらのデータを統合し地球規模の大降水地図を刻々と世界に提供することを目指しており、JAXAでもGSMaPと呼ぶ全球降雨マップを作成する。「GPM主衛星」のDPRでの観測は、それらのデータをきれいに統合するための基準データ源という重要な役割も持つ。いわば降水衛星軍団の師団長だ。

継続観測が将来予測につながる

「TRMM」は熱帯地方の降雨観測のみだったが、GPM計画では日本も観測範囲の中・高緯度まで観測でき、かつ1時間ごとに降水地図を提供可能だ。

「リアルタイム観測と並んで、もう一つ大事なことがあります。GPM主衛星は地球周回衛星なので、同じ場所の降水データを連続して観測することはできません。しかし一地点の長い年月にわたる観測データを蓄積することで、その場所の降水量の変動や特徴を知ることができます。その蓄積データは、スーパーコンピュータによる将来の気候変動のシミュレーションの精度を高めることにもつながります。しかも、そのシミュレーションに求められるいわば〝空間解像度〟が、GPM観測データの〝解像度〟とほぼ一致しているんです」

巨大地震や津波の災害対策にスパコンによるシミュレーションは欠かせないものになったが、「GPM主衛星」は大規模な豪雨や巨大洪水、干ばつなどの予測や対策でも大きな力を発揮すると期待され、プロジェクトにはスパコン「京」のチームも加わっている。

地球全体の気候変動、将来像を知るためには長期間の継続した観測データの蓄積が何よりも重要だ。幸い、3年2カ月という、運用寿命の5倍も超えて観測を続けている「TRMM」の奇跡的長寿のおかげで、GPMにバトンタッチでき、継続観測データの空白部分ができずに済んだのは幸運だった。

地味な存在だが、将来の人類の命を守るために極めて重要な使命を持っている。日本が、その任を担ってきたことはもっと声を大にしていい。そして、ポストGPM計画の実現に向けて進んでほしいと思う。

撮影者 にゅるるん
恵美之江展望公園から撮影しました。
きれいな打ち上げが見れて
とても感動しました。
また打ち上げ見学に行きたいと思います！

撮影者 だいすけ
新しく整備された恵美之江より
見学させていただきました。
衛星開発・打ち上げに携わった方々、
お疲れ様でした。運用者の皆さま、
これからのだいち2号のご活躍を
楽しみにしています。

ち 上 げ 写 真 集

2014年5月24日、種子島宇宙センターから
陸域観測技術衛星2号「だいち2号」がH-ⅡAロケット24号機で打ち上げられました。
現地で、またライブ中継で、多くの皆さまに応援していただき本当にありがとうございました。
打ち上げ写真の募集にお寄せいただいた力作の中から、
ほんの一部ですが誌面でご紹介します。

撮影者 真之介0113
打ち上げ&衛星分離おめでとうございます。
久しぶりの日中および晴れでの
打ち上げでした。
だいち2号の活躍を期待しています！

●お寄せいただいた全ての打ち上げ写真は、「だいち２号」特設サイトで公開中です。 fanfun.jaxa.jp/countdown/daichi2/

撮影者 **ヒロリン**
初めてのロケット観測です。
想像した以上に感動しました。
感動を与えてくれた関係者のみなさんに
感謝の気持ちでいっぱいです。
ありがとうございました。

たくさんのご応募ありがとうございました!

「だいち2号」打

撮影者 **tamo**
打ち上げ成功おめでとうございます。
やはり現地で見るのが一番！
迫力が違いますね。

撮影者 **cozy**
種子島の隣の屋久島縦走中に、
宮之浦岳山頂から打ち上げを目撃！
ロケットの光に歓声があがりました！

後藤大亮
GOTO Daisuke
研究開発本部
未踏技術研究センター
高度ミッション研究グループ
開発員

藤田辰人
FUJITA Tatsuhito
研究開発本部
未踏技術研究センター
高度ミッション研究グループ 主任開発員

「宇宙太陽光発電所」の現実と夢

1968年のPeter Glaser博士の構想から40年あまり―。
宇宙に浮かぶ発電所、宇宙太陽光発電システム
(Space Solar Power Systems：SSPS)とは、
名前の通り、宇宙空間で太陽電池パネルによる大規模な発電を行い、地上へ送電するシステムのことだ。
イメージ先行で語られる「夢のエネルギーシステム」だったが、東日本大震災以降、将来の電源候補として、世間からの注目を集めるようになった。どこまでが現実でどこからが夢なのか。それを知るために、研究開発本部の高度ミッション研究グループを訪ねた。

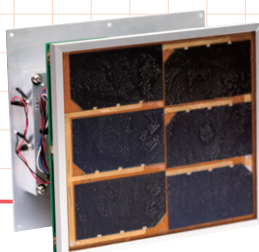
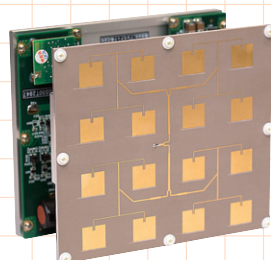
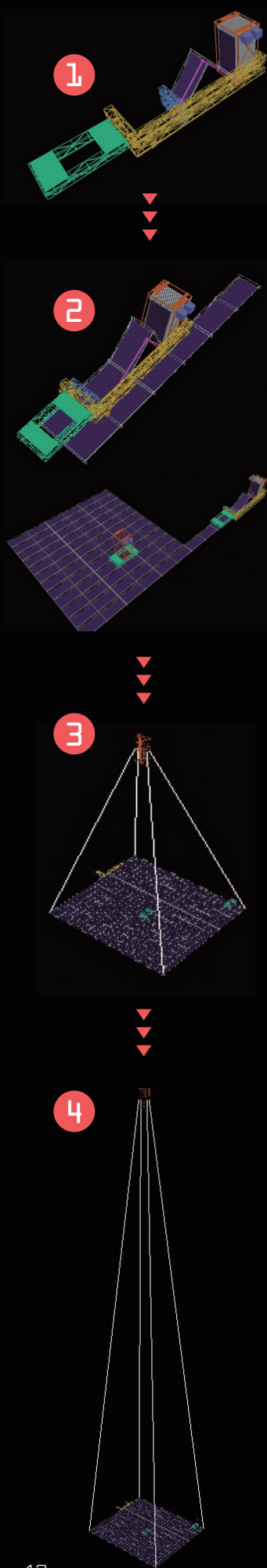
取材・文／喜多充成（科学技術ライター）

宇宙で発電するため、天候に左右されずクリーンで安定した電力が得られるとされるSSPS。大きな課題の一つが長距離を隔てた無線送受電技術だ。発電した電気をマイクロ波やレーザーに変換、それを地上の受電サイトで電力に戻す方式が解となる。地上で実験やデモンストレーションは多く行われている。1992年には地上を走るクルマから飛行中の模型飛行機にマイクロ波による送電で飛行させるデモンストレーションも行われた。2014年度末にはJAXAとJ-Space Systemsにより50mの距離でkWクラスの電力のマイクロ波をビーム方向制御しながら送電する地上実証が行われる予定だ。

マイクロ波方式のSSPSでは宇宙から地上に向けマイクロ波エネルギーで送電する。静止軌道の場合、距離は3万6千kmを超える。ざっと原発1基、100万kW級を想定し試算してみる。飛行機や鳥が、マイクロ波を浴びた時の危険性は、マイクロ波送電のエネルギー密度を下げることでクリアできる。そのため、地上のレクテナ（受電用アンテナ）の大きさはおおよそ直径2km。地上のレクテナにきちんとマイクロ波を当てるためには、かなりビームを絞り込まないといけない。物理法則が示す通り、送電側のアンテナが大きいほど、ビームをより絞り込むことができるのだが、地上の2kmの的に当てる（絞る）ためには、結果的にほぼ同サイズのアンテナが宇宙側にも必要になる。つまり、さしわたし2kmの送電アンテナを宇宙空間に建設しなければならない。

そのような巨大な宇宙構造物をどんな順序で、どんな機材を使って建設を進めればいいのか。画像に沿って組み立て方法の一案を説明する。

① コンテナに収めたパネルを1枚ずつ展開。

試作モデルの太陽電池パネル面（右）と同アンテナ面（左）

安全保障 防災
産業振興
フロンティアへの挑戦

❷ コンテナ自身が移動しながらパネルを接合していく。ちょうど畳縁（たたみべり）の部分だけをつかみ、つなげていくイメージ。同じ作業を繰り返し、面積を広げていく。

❸ 所定の大きさになったら、4隅にテザー（綱）を張り伸展。

❹ テザーを5㎞まで伸ばし、重力のバランスで常にパネルが地球を向いた姿勢を保つようにして完成。

この手順を部分的に実証しようとした技術モデルが、12ページの藤田主任開発員と後藤開発員の写真の背景に映り込んでいる金属フレーム群だ。無重量の宇宙空間での動きが模擬できるよう、上からフレーム各所をバネの付いたワイヤで釣る工夫がなされている。

●

大型構造物の構築以外の取り組みとして、マイクロ波の高精度なビーム方向制御技術の開発がある。3万6千km先の直径約2kmのレクテナを狙うには、0.001度の精度を実現する必要がある。今想定しているのは、地上からのパイロット信号をもとに、軌道上の数十億ものアンテナ素子の位相、すなわちマイクロ波を放出するタイミングを制御するフェーズドアレイ方式だ。そのコンセプトに向けた試作品（12ページ下）は、片面に発電のための太陽電池セル、反対側の地球面に送電アンテナを備えている。このような、発電も無線送電も自立して行うモジュールを多数連結させることで全体システム（SSPS）として機能することになる。マイクロ波のビームの方向を変えるには、複数のアンテナ素子（写真は4×4＝16素子）から出すマイクロ波の位相をコントロールする。今後は、一層の軽量化、薄型化を追及する必要がある。また、全体システムの一辺のサイズが㎞のオーダーとなると、どうしても変形してしまい個々のモジュール（アンテナ）の位置や方向が変化してしまうので、その補正技術も必要だ。

●

SSPSと同じく「夢のエネルギー」と言われてきた核融合発電と比べるとどうか？

後藤開発員は「核融合発電は、タービン・発電機、建設・土木工事、機器の現地への輸送などには既存技術をベースにできるので、核融合炉の研究開発にテーマを集中できる。それに対し、SSPSは、発電は既存の技術（太陽電池）だが、送電・受電、資材の輸送、無人軌道上建設・運用、維持管理など、その他の全ての要素が新規開発になる困難さがある」とコメントする。

輸送だけとってみても、H-ⅡAロケットで計算すると1万発に近い打ち上げ回数が必要になる。これでは打ち上げ費用だけでも、日本の国家予算に匹敵するような額になってしまいとても現実的とはいえない。そこで、もっと安くて大量の物資を運べる輸送システムを新たに構築しなければならない。

練り上げたプランの一つは次のようなもの。50tの資材を宇宙空間（低軌道）に送る往還輸送機を1日3〜4便、約1年間飛ばし続ける。輸送コストは1t当たり1700万円。低軌道から静止軌道まではイオンエンジンを使って約1年半かけじわじわと高度を上げていく。そして静止軌道上で、先ほどの手法で、発電所が無人で組み立てられていくというあんばいだ。発電所の寿命を40年と想定。「40年でコスト収支を成り立たせるための仮定のシナリオです」と藤田主任開発員。一方、「それだけの宇宙輸送インフラの技術的ハードルの高さを考えると、」と後藤開発員は続ける。「たかだか100万kWの発電所のために開発されることはありえない。社会に及ぼすインパクトは発電所ではなく輸送インフラの方がはるかに大きい」

●

日本におけるSSPSの研究は20年を越えているが、そのような輸送インフラの実現はまだまだ遠い。「未来の夢も大事だが、われわれが今取り組んでいる無線送受電技術のような要素技術の成果を、社会のさまざまな分野に還元しながら、研究開発を推進させていくことが求められている」と後藤開発員は話す。

「夢のエネルギーシステム」としてイメージ先行で語られがちなSSPSだが、決して単なる未来の夢にとどめておくのではなく、実現するための技術を用意し、実現に向けた道筋を示すことが、JAXAにとっての重要なミッションだ。2人はその意気込みを十分に示してくれた。

●宇宙太陽光発電システムの詳細はこちらから　http://www.ard.jaxa.jp/research/hmission/hmi-index.html

災害救援航空機統合運用システム

宇宙と空が連携し、災害に備える「D-NET2」

安全保障
防災
産業振興
フロンティアへの挑戦

大規模災害時には陸上の交通網の機能が低下しているなか、ヘリコプターをはじめとする数百機もの災害救援航空機が被災地に集結します。効率的に、そして安全に災害救援航空機が救援活動を行うためには、情報を共有し、最適な任務を割り当てられるシステムの整備が必須です。JAXAでは航空機や宇宙機器を組み合わせた「災害救援航空機統合運用システム（D-NET2）」を2017年までに開発し、実運用下で実証する計画です。

航空機、無人機、衛星を組み合わせ効率的で安全な救援活動を目指す

――これまで研究開発してきたD-NET（災害救援航空機情報共有ネットワーク）とD-NET2の違いは何ですか。

小林　JAXAでは、災害時にヘリコプターなどの航空機を効率良く使うインフラとしてD-NETを開発してきました。D-NET2では、有人航空機だけではなく、人工衛星や無人の航空機なども含めて、より積極的に救援活動を支援できるようにしたいと考えています。

衛星は広域の観測を行うのに適しています。無人機があれば、被災地上空をずっと飛ぶことができ、常時観測に有効です。実際の救助では、ヘリコプターなど有人航空機が活躍します。そうした組み合わせをうまく使うことによって、無駄なく、遅れなく救援活動を実施することを目指しています。

――ちょうど陸域観測技術衛星2号「だいち2号」が打ち上げられました。

小林　「だいち2号」のレーダ観測データは、浸水や土砂崩れといった被害状況の抽出に適しています。また、JAXAは「センチネル・アジア」や「国際災害チャータ」といった枠組みにも参加していますので、その中で得られる衛星データも有効に活用していきたいと考えています。

――無人の航空機はどんな使い方をするのですか。

石川　近い将来実現できる無人機を考えた場合、有人機が飛ぶには危険な地域、あるいは人間が入っていけないような地域での情報収集などが考えられます。将来は、有人の航空機が行っている任務の一部を無人機が行うことも考えられます。

――こうした無人機の研究もJAXAで行っていますか。

石川　D-NET2と並行して研究しています。例えば、成層圏近くの高高度を72時間滞空が可能で、連続して被災地を観測できるようなものも考えています。

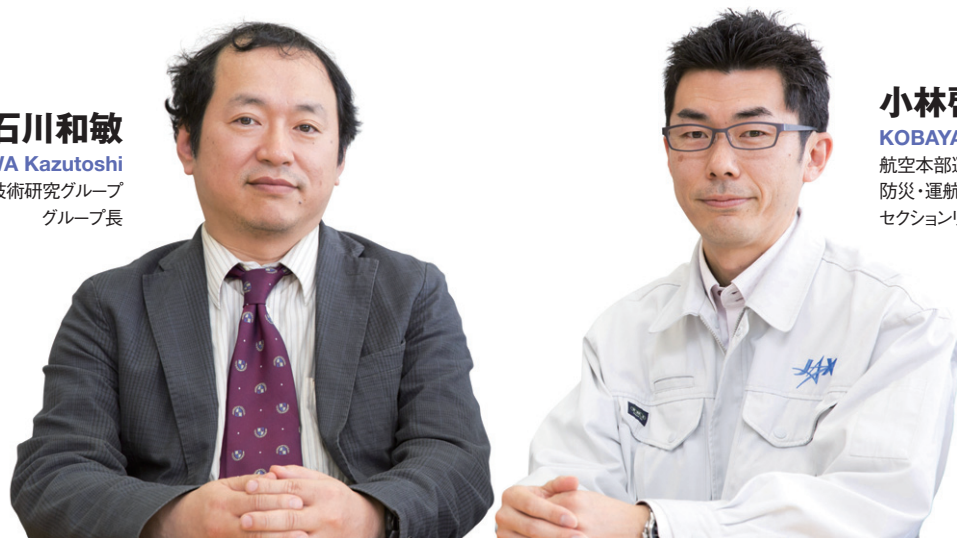
――JAXAは安全、安心な社会の実現を、大きな任務として掲げています。D-NET2はまさにJAXAだからこそ取り組むことができるシステムですね。

小林　JAXAの「Explore to Realize」というスローガンでいうと、Realizeというところで、このD-NET2は大きく貢献できると思っています。JAXAには航空機や無人機の技術があり、衛星の研究開発も行っています。JAXAはそれらを統合し、防災に取り組むことができる非常に良い環境を持っているわけです。

――D-NET2のシステムをもう少し具体的に教えてください。

小林　D-NET2では、システムを大きく3つに分けて考えています。1つ目は、災害発生時の情報の「統合」です。ここでは、航空機や衛星などで得られた情報と、現地や各機関からのさまざまな情報を統合することになります。2つ目は、統

石川和敏
ISHIKAWA Kazutoshi
航空本部運航システム・安全技術研究グループ
グループ長

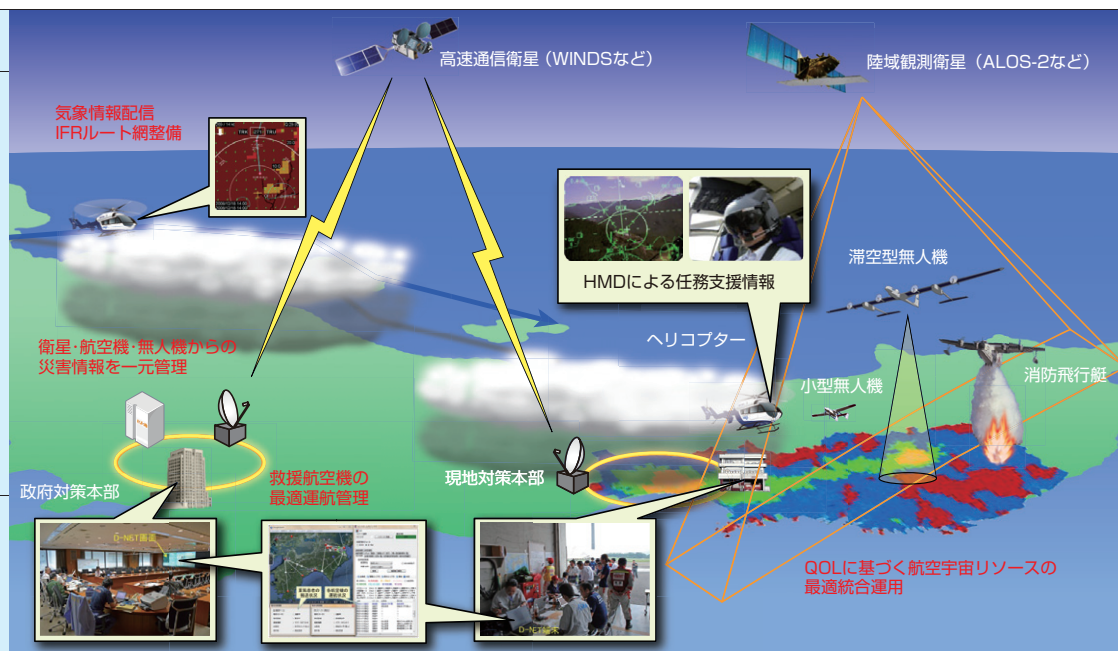
小林啓二
KOBAYASHI Keiji
航空本部運航システム・安全技術研究グループ
防災・運航管理技術セクション
セクションリーダー

合した情報をもとに、いかに任務を上手に振り分けるかという「最適化」です。3つ目は、振り分けられた任務が効率良く実施されるための「任務支援」です。

――それぞれについて、いろいろ課題があると思いますが。

小林　「情報統合」に関しては、統合された情報をどのように提供するかという課題があります。災害が発生した場合、各自治体や消防などの防災機関の画面には、宇宙航空機器や他システムからたくさんの情報が表示されることになります。

情報を使用する人の立場や状況に応じて、多数の情報をいかに分かりやすく整理して提供するのかが大きな課題です。また、収集された情報の質や信頼性の確保も課題と考えています。そのために、衛星や航空機からの情報を地上の情報とどのように組み合わせれば信頼性が上がるのかについても研究が必要です。

「最適化」に関しては、数百機以上にもなる宇宙航空機を、気象条件や災害発生時間帯なども考慮しつつ、それぞれの特性を生かした任務に、いかに迅速に割り当てるかが課題になります。

「任務支援」に関して、一つの例としては、夜間や悪天候下でも昼間と変わらない活動ができるようにすることが大事です。JAXAでは、例えばパイロットに対して任務実施に必要な情報を分かりやすく表示するために、HMD（ヘルメットマウンテッドディスプレイ）を使用したシステムを研究開発しています。たくさんの方に使っていただくために、こうした技術をより小型軽量化、安価にすることも必要だと思います。

災害救援航空機統合運用システム（D-NET2）のイメージ図

ヘリコプターなどの航空機、無人航空機、人工衛星の統合的な運用によって、将来起こりうる大規模災害への対応能力強化に貢献する

8月に実施される防災訓練で衛星と連携したシステムの評価を実施

――災害発生時には、最初の72時間が非常に大事といわれます。D-NET2も、この72時間にいかに有効に働くかが問われますね。

小林　D-NETをやっていて、私たちが課題と感じたことがあります。それは、情報収集が行われたところはどんどん救援活動が進みますが、どうしても情報の空白地帯ができてしまい、そこでは救援活動が遅れてしまうということです。

福祉の世界でQOL（Quality Of Life）という言葉があります。私たちはQOLを災害時における救援評価の尺度に使えないかと検討しています。情報収集が行われていない場所はQOLが1、情報が入って、急がないと生命の危険に関わる場所はQOLが2、ある程度落ち着いたけれども、救急物資などを送る必要がある場所はQOLが3、平常時まで戻ればQOLは4としています。私たちの目標は、「災害発生後72時間において、現在の手法やシステムではQOL3までもっていくことが困難な事案を、D-NET2によって3分の1にしよう」ということです。ここまでもってくれば、被災した方の生存確率は非常に高くなります。

――防災訓練などで、D-NET2を使ってみる計画はありますか。

小林　今年から行っていきたいと考えています。8月30日には、内閣府が主催する広域医療搬送訓練が、南海トラフ巨大地震を想定して九州で行われることになっています。ここで、衛星情報と連携した救援活動を皆さまに評価していただくことになります。

――衛星との連携でいうと、JAXAには超高速インターネット衛星「きずな」もありますね。

小林　D-NET2では「きずな」との連携も考えており、別の防災訓練で連携の評価実験をしようと考えています。

――まさにオールJAXAの取り組みですね。D-NET2は2017年を一つの目標にしていますね。

小林　2017年には、今お話ししたような情報を、1つの画面で見ることができるようにしたいと思っています。防災関係の方からは「このシステムは必要である」とおっしゃっていただいています。D-NET2を技術実証で終わらせることなく、実際の現場で使っていただくものにしていきたいと考えています。

石川　D-NET2を実際に使っていただくことがわれわれの使命。社会に役立つものを作っていきたいと思っています。

プチプチで作る太陽電池パネル

川上産業株式会社

**一見、宇宙と関わりのないようにみえるけれど、
実は高い技術で宇宙開発を支えている――。
そんなスゴワザを持つ企業をご紹介。
今回は誰でも知っているあの梱包材を
手掛ける企業にお邪魔しました。**

聞き手:編集部

杉山彩香
SUGIYAMA Ayaka
川上産業株式会社
社長室　常務取締役
プチプチ文化研究所所長

――川上産業さんの事業や看板商品である「プチプチ®」について教えてください。

「プチプチ」はわが社が登録商標を持つ正式名称です。ご存知の通り、大切な物が壊れないように梱包して保護する用途以外に、指でぷちぷちと潰したりと私たちの生活にもなじみ深いものです。皆さんが目にしているプチプチが登場したのは1960年代に入ってからですが、オランダ貿易が始まった江戸時代には白詰草（クローバー）がガラス製品の緩衝材として使用されたとか。今では包む物に合わせて1000種類以上のプチプチがあり、最近ではリサイクルも進んでいます。従来産廃物でしかなかった、衛生製品の製造工程で排出されるトリミングカットした時に出る未使用の切れ端が、非常に高品質なプラスチックであることに着目し、プチプチへリサイクルしています。

――捨てる際にもお金がかかっていたという企業側の問題点そのものを、商品を売るだけでない、顧客重視のきめ細やかな考え方で、リサイクル製品として見事に解決されていますね。さて、川上産業さんはＪＡＸＡオープンラボ※へ参加されましたが、そのきっかけや、ユニットチームを作って開発を進めてみてのご苦労、気づいた点を教えてください。

オープンラボ制度が始まる2年ぐらい前に人を介して、オープンラボのユニットメンバーのお一人である京都大学の先生を存じ上げていました。安価で耐故障性の利点を持つプチプチの構造が、太陽電池パネルに応用できれば面白いという発想から、ご紹介いただいたのがきっかけです。

このユニット活動を通して大変だったのは、もちろん地上でも高いレベルで安全確認したものを製造し、出荷していますが、宇宙はその比ではない、とても厳しい条件だったことです。また、新材料のため検証や実験自体もゼロから考える苦労もありました。うれしかったのは、この研究を通して新商品が出せたことです。

規則的に凹凸のある柔らかいシートを2枚向き合わせて凹凸をはめ合うと、比較的丈夫なパネルになることが分かり、簡易パーティションや展示用パネルとして製品化しました。さらに、軽量などの利点からこのパネルを応用したものが、被災地での仮設診療所やチャリティイベントの際の特設カフェとしても使われました。

――新ビジネスを展開できる「副産物」が出ることをＪＡＸＡでも期待していたので、成功例だったのですね。最後に、今後のプチプチと宇宙に対する期待をお伺いします。

「プチプチ×宇宙」という言葉だけで非常にインパクトがあります。私自身もそうでしたが、今すぐ商売に結び付かなくても、キーワードだけで、わくわく興味を持ってくださる方はたくさんいらっしゃいます。少し前に、「はやぶさ」人気がありましたが、この記事を読んで宇宙というフィールドを思い描いていなかった人たちにも、ＪＡＸＡが未来に欠かせない研究を行っていることをもっと知ってもらいたいですね。私自身は、お子さんからお年寄りまでみんなが知っているプチプチで、チャンスがあればさまざまな形で貢献したいと思っています。

プチプチは独立したセルの集合体で、1つ潰れても他の箇所に影響が少なく耐故障性に優れている。オープンラボに参加した川上産業は、この特性を生かして太陽電池パネルを軽くすること、その製造技術を確立することに取り組んだ。
画像は超軽量大型太陽電池パネルの概念図
▶オープンラボの詳細はこちら→http://aerospacebiz.jaxa.jp/jp/offer/

プチプチの特性を生かした軽量で剛性に優れたプラスチックボード「プラパール®」は、被災地の特設カフェのイスやテーブル（左）、仮設診療所の素材（右）として活躍　画像:川上産業

※JAXAオープンラボ/JAXAと企業・大学などが連携協力し、得意とする技術・アイデア・知見などを結集して、共同研究により、宇宙航空発の新しいビジネスや魅力的な宇宙航空プロジェクトの創出を目指すための枠組み。

「さきがけ」から「はやぶさ」まで宇宙へいざなう切手

私の手元に届く郵便物には「料金後納郵便」と押印された業務連絡が多いのですが、ときどき、きれいな切手の貼られた封書を受け取ることがあります。内容はロマンチックなものではないのですが、それでも早く開封して書面を読みたくなります。そして、子どものころ切手を集めていたのを思い出し、手元に残したりしています。送ってくださる方も心得ていらっしゃるようで、業務連絡に青い図柄の星座のシリーズ切手などが使われていることも少なくありません。

宇宙航空分野の研究開発と関連する特殊切手も、これまでにいくつか発行されています。比較的最近のものとしては、「航空100周年記念」(2010年9月21日発行)、「日本天文学会創立100周年」(2008年2月21日発行)、「国際宇宙会議福岡大会」(2005年10月3日発行)、「国際宇宙年」(1992年7月7日発行) などです。日本天文学会創立100周年の切手には小惑星探査機「はやぶさ」やX線天文衛星「すざく」があしらわれており、利用許諾に関して日本天文学会とJAXAの知財グループとの間の調整に入った思い出があります。

ほかにも、「戦後50年メモリアルシリーズ」や「20世紀デザイン切手シリーズ」「科学技術とアニメ・ヒーロー・ヒロインシリーズ」「地方自治法施行60周年記念シリーズ 茨城県」でも最先端の科学・技術の象徴として宇宙開発が取り上げられています。

ただし、こちらから特殊切手の企画を持ち込んで発行してもらうのは容易ではありません。例えば2009年の世界天文年の際にも特殊切手の発行を提案しましたが認められませんでした。2000年の「おおすみ」打ち上げ30周年のときにも惜しいところで実現できなかったと聞いています。2020年の「おおすみ」打ち上げ50周年ではぜひ実現したいところですし、宇宙機シリーズもぜひ検討いただきたいものです。

外国切手になったJAXAの宇宙機

切手趣味は世界共通で、大部分は使用されずに保管されますから、特殊切手の発行は小国を中心に貴重な外貨収入の手段と位置付けられています。そしてそこにはJAXAの宇宙機も数多く登場します。JAXAが公開している写真などを参考にイラストを描き起こし、切手に用いるのです。ただし、JAXAの監修が入っていないこともあって突っ込みどころは満載で、そこがまた別の希少さを生んでいます。

種類として多いのはハレー彗星の国際共同探査に参加した「さきがけ」と「すいせい」で、私が確認できただけでもカンボジア、ギニアビサウ、クック諸島、コートジボワール、コモロ、サントメ・プリンシペ、ジブチ、トーゴ、ニジェール、ハンガリー、ブルガリア、ポーランド、マーシャル諸島、マダガスカル、モーリタニア、モルディブで発行されています。世界初のソーラーセイルである「イカロス」も人気で、赤外線天文衛星「あかり」も多数発行されています。

面白いところでは、2010年に発行されたギニアの切手があります。金星探査機「あかつき」の中村正人プロジェクトマネージャが描かれていますが、背景の宇宙機はESAのビーナス・エクスプレスとH-IIBロケットです。

世界各国の特殊切手の例。ギニアの切手には中村正人プロジェクトマネージャが実名入りで登場。「イカロス」もいろいろな国で取り上げられている

フレーム切手に「はやぶさ」登場

一方で、最近ではフレーム切手 (外枠部分が切手になっていて内側の無地部分に好きな図案を印刷できる) を活用して、オリジナル切手を小ロットで作成することも増えてきています。個人でも作成できますが、郵便局の企画としても進められており、宇宙関係でも「銀河連邦25周年記念」(2012年7月27日) や、その名もずばり「はやぶさ」(2012 年11月1日) が発行されました。ごく最近も「国分寺市市制施行50周年記念」のオリジナルフレーム切手が2014年4月18日に地域限定で発行され、デザインにペンシルロケットや小惑星イトカワが採用された縁でJAXAに寄贈いただきました。いただいたシートはそのほかのフレーム切手とともに相模原キャンパス展示室に展示されています。

冒頭に書いたように、切手は気持ちを表現するための道具の一つでもあります。少数だけ発行されるフレーム切手ではなく、できれば宇宙機シリーズ切手を実現し、受け取り手を宇宙・航空の研究開発の世界へといざなうことができればいいなと願っています。

最近発行された記念フレーム切手のいろいろ。左から、「はやぶさ」「銀河連邦25周年記念」「国分寺市市制施行50周年記念」

阪本成一
SAKAMOTO Seiichi
宇宙科学研究所教授／宇宙科学広報・普及主幹。専門は電波天文学、星間物理学。宇宙科学を中心とした広報普及活動をはじめ、ロケット射場周辺漁民との対話や国際協力など「たいがいのこと」に挑戦中。画像は「国分寺市市制施行50周年記念フレーム切手」の贈答式の様子

最前線

INFORMATION 1

各国大使館員を迎えた「桜の会」と科学技術週間施設一般公開について

毎年桜が咲く時期に、在東京の各国大使館の科学アタッシェを迎えた見学交流会「桜の会」を行っています。今年は2014年4月7日に調布航空宇宙センターで開催されました。満開の桜の中、40名ほどの参加者は飛行シミュレータや風洞などを見学し、JAXA事業への理解を深めました。また4月の科学技術週間の一環で、JAXAの一般施設公開が調布航空宇宙センターのほか、筑波宇宙センター、角田宇宙センターで行われました。晴天に恵まれ、3事業所合計2万3千人を超える参加者となりました。筑波宇宙センターで行われた講演で、星出宇宙飛行士は、「宇宙で見た美しい星は？」との子供たちからの質問に、「高度400kmで見る地球より美しい星はなかった」と語りました。そして「宇宙は遠いようで、昔よりずっと身近になった。皆さんが宇宙へ来る日を待っています」と締めくくりました。JAXAでは、全国の事業所でこのような施設一般公開を定期的に開催しています。通年で見学できる事業所もありますので、ぜひご活用ください。

▼JAXA事業所施設見学
http://fanfun.jaxa.jp/visit/

調布航空宇宙センターの航空機飛行シミュレータ

INFORMATION 2

「しずく」(GCOM-W)の平成26年度文部科学大臣表彰科学技術賞受賞とJAXA-JICA包括協定締結について

2012年5月に打ち上げた水循環変動観測衛星「しずく」に搭載している高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)は、地表や海面、大気などから自然に放射されるマイクロ波を高精度に計測し、海氷、海面水温、土壌水分など、水に関わる物理量を観測するセンサです。このAMSR2により、2012年8月に北極海の海氷面積が観測史上最小になったことを世界に先駆けて捉えたのをはじめ、地球環境変動の把握や、気象予報、漁業操業の効率化に寄与しました。これらの功績により4月15日、平成26年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞(開発部門)を受賞しました。

また、「しずく」の他に「ALOS-2」や「GPM」などのJAXAの最新の衛星が数多くそろってきたこのタイミングで、アマゾンでの森林保全、東南アジア、アフリカ地域における地図作成や、青年海外協力隊との連携などにとどまらず、今後もさらに大きく貢献していくために、JAXAと国際協力機構(JICA)は4月23日に包括協定を締結しました。開発途上国の社会課題である農業や自然災害の援助などに衛星データを活用していきます。

▶JAXA-JICA包括協定プレスリリース
http://www.jaxa.jp/press/2014/04/20140423_jica_j.html

授賞式の様子。前列左が中川敬三・元「しずく」プロジェクトマネージャ

JAXA奥村直樹理事長(左)とJICA田中明彦理事長(右)

INFORMATION 3

消防庁が「D-NET」に対応したシステムの運用を開始

総務省消防庁は、JAXAが開発している「D-NET(災害救援航空機情報共有ネットワーク)」の技術が活用された新システムの運用を2014年4月から開始しました。新システムは動態管理システムを搭載した全国の消防防災ヘリコプターの活動位置をタイムリーに把握できるだけでなく、D-NETに対応した機器を搭載したヘリコプターからはそのヘリコプターの活動状況や災害地の詳細な情報などをデータで送ることが可能になったり、ヘリコプター上でも災害の発生エリアなどの詳細情報を共有できるようになります。多くの航空機が集結する大規模災害時においても、安全で効率的な運航判断を可能にし、その結果迅速な救援活動につなげられます。今号では次のステップである「D-NET2」という将来構想についてご紹介していますので併せてご覧ください。

今年度から『JAXA's』の発行責任者になりました広報部長の上垣内茂樹です。これまでは、国際宇宙ステーション計画の現場に携わっており、その中のプロジェクトで成果を出すための緊張感がありました。広報部では、JAXAの事業を理解していただくための正確な情報提供と、JAXAの事業に反映すべく、皆さまからのご意見をちゃんと伺うという緊張感、ワクワク感を感じています。

今年度は、56号で取り上げた国際宇宙ステーションでの長期滞在を終えた若田船長の帰還に始まり、「だいち2号」や「はやぶさ2」の打ち上げ、新型基幹ロケットの開発開始などなど、話題がたくさんあります。また、大きなプロジェクトだけではなく、JAXAで行っている航空部門をはじめとするたくさんの研究開発の中からも、話題を選んで『JAXA's』でご紹介していきたいと思います。

56号から文字の間隔にゆとりを持たせて目に優しくしました。分かりやすく、読みやすくなるように引き続き努力していきたいと思いますので、どんどんご意見をいただければと思います。どうぞよろしくお願いします。

●内容についてのご意見・お問い合わせ先
JAXA広報部（proffice@jaxa.jp）
https://ssl.tksc.jaxa.jp/space/inquiries/index_j.html

INFORMATION 4

大西宇宙飛行士が探査委員会を傍聴

2014年5月30日、日本に一時帰国していた大西卓哉宇宙飛行士が、「宇宙開発利用部会　国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会」を傍聴し、日本の探査計画に対する今後の推進要望を述べました。有識者によるこの検討会では、国際協力による火星への有人探査を長期的目標とする方針案を示し、今年1月にワシントンで開催されたISEFでの討論計画を踏まえて7月に基本方針をまとめる予定です。「JAXA's＋（ジャクサスプラス）」では、船長業務を全うしISSから無事帰還した若田宇宙飛行士への思いや、現在の大西宇宙飛行士の訓練の様子などを詳しくご紹介していますのでぜひご覧ください。

▼JAXA's＋（ジャクサスプラス）
URL：http://fanfun.jaxa.jp/media/jaxas/index.html

INFORMATION 5

JAXAオープンラボ公募制度を通じて開発

冷却ベストを販売

公益財団法人日本ユニフォームセンターは、帝国繊維株式会社ほかの協力のもと、冷却ベストを開発し、「JAXA COSMODE」（JAXA宇宙ブランド）の製品として販売することになりました。JAXAでは、日本が得意とする先端素材・縫製・被服設計・精密加工などの国産技術を集約し、「次世代先端宇宙服の研究」を進めています。宇宙服内は密封されているため、宇宙飛行士が発する熱を効率よく冷却する必要があります。日本ユニフォームセンターは平成20年度から「次世代先端宇宙服の研究」に参画し、冷却下着の研究をサポートしてきました（『JAXA's 52号』の16ページ「発見！こんなところにJAXA」で冷却下着の研究開発を紹介しています）。さらに、JAXAオープンラボ公募制度において、「宇宙用冷却下着の民生化に向けた検討及び改良の実施」として、日本ユニフォームセンターのビジネス提案が選定され、消防分野へ適した仕様への研究開発を行ってきました。今回販売される冷却ベストは、張り巡らされたチューブに冷却水が循環することで、身体を冷却し、暑熱下における熱中症対策などに効果が期待されます。今年度は限定1000着の販売を計画し、5月30日から帝国繊維株式会社より販売を開始します。

備え付けのタンク内で氷で冷却された水は、ポンプによってチューブ内を通りベスト全体へ届けられる

発行責任者●JAXA（宇宙航空研究開発機構）
広報部長　上垣内 茂樹
編集制作●一般財団法人日本宇宙フォーラム
デザイン●Better Days
印刷製本●株式会社ビー・シー・シー
2014年6月13日発行

◀VIPコールの様子

ソユーズ宇宙船でカザフスタン共和国の草原に着陸。その後、健康チェックのために医療テントに運ばれる若田宇宙飛行士

▼筑波宇宙センターで行われたパブリックビューイング。大勢の人々が若田宇宙飛行士の帰還を見守った。現在は、陸域観測技術衛星2号「だいち2号」の企画展を開催中

NEWS

若田宇宙飛行士「VIPコール」開催、そして地球帰還。

2014年4月10日に首相官邸にて若田宇宙飛行士によるVIPコール(交信イベント)がありました。星出彰彦宇宙飛行士の司会進行で、スペシャルゲストとしてケネディ駐日米大使を迎え、若田宇宙飛行士へ「お互いツイッターをフォローしあっていますね」とメッセージが送られました。若田宇宙飛行士からは笑顔でお礼が返され、「宇宙開発は人類の生存がかかっているプログラム。国際的な協力が必要ですが、この協力によってISSが作られていると思います」と応じました。さらに安倍総理大臣から、「リーダーシップを発揮して大きな成果を」との激励に、「世界各国の管制局の皆さんの素晴らしい支援のおかげで順調です。船長として残り1カ月をこの調子で頑張って乗り切りたい」とミッション成功に向けた意気込みを語りました。

また5月14日の帰還時には「ただいま帰ってきました。長い間、無機質な国際宇宙ステーションにいたので、カザフスタンの草原のそよ風に迎えられた感じがします。やっぱり、地球はいいです。(滞在)半年間の後半の約2カ月、船長を経験させてもらいました。世界各国のパートナーの素晴らしいチームワークのおかげで任務を全うでき、いろいろな国の人たちが力を合わせて一緒の目標に向かって仕事をすることで、ステーションのような素晴らしいものができると感じました」と述べました。

さらに、帰還後初のヒューストンでの会見では、日本人宇宙飛行士の飛行が続くことから「新人の宇宙飛行士を支援し、日本から第2、第3の船長が出るように私も努力していきたい」と抱負を語りました。その上で「ステーションでやり残した仕事もある。生涯現役で頑張りたい」と、さらなる飛行への意欲も述べました。若田宇宙飛行士は今後各種デブリーフィングを経た後、日本での帰国報告会を予定しています。次号以降の『JAXA's』で帰還後のインタビューを予定していますので、ぜひご覧ください。

■広報部スタッフによる帰還時の現地対応の様子をブログでご紹介しています。ぜひご覧ください。
http://www.jaxas.jp/hpgen/HPB/categories/1359.html

JAXA Explore to Realize 宇宙航空研究開発機構 Japan Aerospace Exploration Agency
広報部 〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6 御茶ノ水ソラシティ
TEL:03-5289-3650 FAX:03-3258-5051
JAXAウェブサイト http://www.jaxa.jp/
メールサービス http://www.jaxa.jp/pr/mail/
JAXA's配送サービス http://www.jaxas.jp/